

調 査 報 告 書

2024年6月10日

日東電工株式会社

調査委員会

日東電工株式会社 御中

日東電工株式会社調査委員会

委員長 井越正人

委員 山崎浩

委員 藤田道宏

委員 棟近雅彦

委員 山村寛

目 次

第 1	調査委員会設置の経緯等について	1
1	膜モジュール製品について	1
2	一般社団法人膜分離技術振興協会について	1
3	本件不適切事案の発覚の端緒及びその後の状況について	2
4	調査委員会の設置等について	3
(1)	調査委員会の設置について	3
(2)	調査委員会の構成について	4
(3)	事務局の設置について	4
(4)	調査委員会の受託事項と調査方法について	4
第 2	本件不適切事案について	5
1	日東電工が膜協会の認定を受けていた水道用膜モジュール製品について	5
2	分離膜の種類について	5
3	日東電工が実施すべき試験について	6
4	規定集の定める適合基準について	7
5	本件不適切事案の内容について	7
第 3	本件不適切事案発覚後、即時に対応した処置について	8
1	認定取消し前の納品済み水道用膜モジュールの安全性の確認について	8
(1)	水道利用者に影響を及ぼし得る不適切行為について	8
(2)	膜モジュールの構造と構成について	8
(3)	膜協会の定める試験方法等について	10
(4)	「ベッセル」の違いについて	10
(5)	「ベッセル」の違いが通水能力、塩化ナトリウム除去性能及び細菌除去性能に及ぼす影響について	12
(6)	浸出性に影響を及ぼす因子について	13
(7)	耐圧性に影響を及ぼす「ベッセル」の因子について	16
(8)	結論	17
2	膜協会に対する性能調査の再依頼について	18

第 4	滋賀事業所の組織及び認定取得の手順等について	18
1	滋賀事業所の組織について	18
2	認定取得の手順等について	19
第 5	本件不適切事案が発生し継続した原因について	20
1	本件不適切事案が発生した原因について	20
2	本件不適切事案が継続した原因について	21
(1)	2005年当時の関係者の対応等について	21
(2)	2017年及び2018年当時の関係者の対応等について	22
(3)	2022年当時の関係者の対応等について	23
3	本件不適切事案の背景的事実について	24
4	本件不適切事案の原因の整理について	25
(1)	「動機」について	26
(2)	「機会」について	27
(3)	「正当化」について	27
第 6	再発防止策の提言について	28
1	経営陣からの意識改革の必要性の表明について	28
2	専門的な知識、技能の習得等について	29
3	認定関連業務を所管する部署の検討等について	30
4	事務引継ぎ制度の創設について	31
5	膜協会の認定を受ける必要性について	31
6	適切な人員配置について	32
7	情報の共有化について	32
8	「くるま座」の積極的活用について	33
9	品質に関する基本的考え方の理解と品質マネジメントシステムの 充実	33
(1)	品質教育の充実	34
(2)	ISO 9001における品質保証の理解と実践	34
(3)	分掌業務規定の明確化、文書化	35
第 7	おわりに	36

- 別紙 1 調査委員会委員の略歴
- 同 2 膜協会の認定を受けた水道用膜モジュール製品
- 同 3 規格と実際の試験との主な相違例
- 同 4 再申請試験による検証
- 同 5 滋賀事業所の組織（2001年当時）
- 同 6 滋賀事業所の組織（現在）

第1 調査委員会設置の経緯等について

1 膜モジュール製品について

日東電工株式会社（以下「日東電工」という。）は、滋賀県草津市所在のメンブレン事業部滋賀事業所（以下「滋賀事業所」という。）において「膜モジュール」製品を製造し販売している。

膜モジュールは、分離膜を内包する「膜エレメント」とこれを外側から包んで保護する「ベッセル（耐圧容器）」とからなっており、全体的には細長い円筒形の形態をしたものである（後記第3、1(2)参照）。

この膜モジュールは、その中に、前処理をされた地上水や海水、工場排水等を原水として圧送し、膜エレメント内の分離膜を透過させて、原水中に含まれる特定の有害物質等をろ過して除去した上、排出させる装置であって、これを連結させて有害物質等の除去率を上昇させることができ、また、分離膜の種類が異なる膜モジュールを組み合わせて除去する有害物質等の種類を増加させることもできる。

膜モジュールの用途は種々あるが、主として、地方公共団体の浄水場や製造会社の排水処理施設等で使用されている。

2 一般社団法人膜分離技術振興協会について

一般社団法人膜分離技術振興協会（以下「膜協会」という。）は、水道用の膜モジュール製品を製造販売する会社等が会員となって構成されている法人で、厚生労働省令が定める膜モジュールの品質や性能に関する基準を遵守するため、それを踏まえつつ安全性に一層配慮した自主基準を策定して「水道用膜モジュール性能調査に関する規定」及び「水道用膜モジュール性能調査規定集」（以下、これらを総称して「規定集」という。）を作成し、同会社から依頼を受けて膜モジュールの性能調査を行い、規定集の規格に適合していると認められる場合には同規格を満たしている旨の「認定」を行って、これを公表している組織である。

膜モジュールの性能の試験それ自体は膜モジュール製造会社が規

定集の定める手順方法に従って行い、同会社は、その手順方法や試験結果を書式化された「性能調査依頼書」（添付書類を含む。以下「依頼書」という。）に記載して、これを膜協会に提出し、同協会は、依頼書を調査して上記「認定」を行うものであって、同協会自身が試験を実施することはない。

なお、膜協会においては、同協会の定める規格に適合する膜を「水道用膜モジュール」と称するとされており、また、規定集によると、「認定は、申請者から提出された依頼書に基づいて審査した結果、規定で定める水道用膜モジュールとしての性能条件を満足していることを証明するものであり、製品の性能を保証するものではない。」とされ、さらに、膜協会の上記性能調査は、原則として、年3回（4月、8月、12月）行い、12月から翌年2月末までは性能調査依頼を受け付けないとされている。

3 本件不適切事案の発覚の端緒及びその後の状況について

日東電工は、膜協会の会員であって、2001年以降、同協会の認定を受けた上、水道用膜モジュール製品を販売納品していたところ、2023年9月12日、滋賀事業所の従業員から、「膜協会への依頼書に事実と異なる記載をしていた。同協会に性能調査依頼をするため事前に日東電工で実施する各試験について、同協会が規定する方法で行わず、あるいは、試験そのものを実施していなかったにもかかわらず、規定集どおり試験を実施したかのように記載して同協会の認定を受けていた。」旨の内部通報がなされた。

日東電工は、上記通報を受け、直ちに本社の品質保証本部が中心となって調査をしたところ、同社が製造し膜協会の認定を受けて販売納品していた20種類の水道用膜モジュール製品のすべてについて、同認定制度が開始された2001年当初から当該調査時まで、上記のような不適切な方法で認定を受けていたこと（以下、この事実を「本件不適切事案」という。）が判明した。

そのため、日東電工は、既に販売納品していた同製品について、厚生労働省令が規定する安全基準を満たしているか否かを調査して、その基準を満たしていること及び同製品の使用を継続しても実害発

生のおそれがないことを確認した上、2023年11月28日及び同年12月21日、膜協会に対し、本件不適切事案を報告するとともに、2024年1月5日、日東電工のホームページで公表し、さらに、そのころ、既に販売納品していた顧客に対しても、同事案及び納品済みの同製品を継続して使用しても実害発生のおそれはないことなどを通知した。

膜協会は、同月9日、「規定集に定める手順が履践されていない」として上記20種類の水道用膜モジュールの認定をすべて取り消し、日東電工は、同日、ホームページでこの認定取消しの事実を公表した。

(なお、日東電工は、別紙2番号5の一部である「UD10-8FRP5RS-3」について、公益財団法人水道技術研究センター（以下「研究センター」という。）から「水道用膜モジュール JWRC 仕様適合認定」を受けていたが、同センターは、同年3月19日、この認定を取り消した。同センターの同認定は、膜協会の認定を前提としており、同協会が認定を取り消したため、同センターも上記認定を取り消したものである。)

4 調査委員会の設置等について

(1) 調査委員会の設置について

日東電工は、本件不適切事案が発生し継続した原因は何か、また、今後いかなる再発防止策を講ずるべきかという点について調査検討を行うのはもちろんのこと、認定取消し前に製造納品した水道用膜モジュール製品の安全性について、今一度専門家の判断を仰いだ上、品質管理の在り方についても調査検討を行うべきであるとの判断に立ち、そのためには外部の第三者に依頼して、より客観的、専門的な調査検討を行うとともに、具体的で実効性のある再発防止策の提言を受けるべきであるとの結論に達した。

このような観点から、2024年3月1日、「調査委員会」を設置した。

(2) 調査委員会の構成について

調査委員会（以下「当委員会」という。）は、日東電工と直接利害関係のない以下の外部専門家 5 名により構成されている。

なお、この 5 名の略歴は別紙 1 記載のとおりである。

- 委員長 井越正人（弁護士）
- 委員 山崎 浩（弁護士）
- 委員 藤田道宏（弁護士）
- 委員 棟近雅彦（早稲田大学理工学術院教授）
- 委員 山村 寛（中央大学理工学部教授）

(3) 事務局の設置について

日東電工は、品質保証本部及び法務・コンプライアンス本部の各執行役員で構成された事務局を設置した。

当委員会は、事務局に対し、関係資料の提出やヒアリングの調整等を依頼するとともに、専門的知見を要する作業を依頼した。

すなわち、日東電工は、本件不適切事案発覚後、自主的に社内調査を行い、その結果を報告書に取りまとめて膜協会に報告しているが、当委員会は、下記第 2 記載の専門的知見を要する事項については同調査結果や上記報告書を活用するとともに、更に必要な専門的事項等について当委員会に説明する作業も依頼した。

(4) 調査委員会の受託事項と調査方法について

当委員会が日東電工から委託を受けた事項は、

- ア 本件不適切事案が発生し継続した原因の究明
- イ 認定取消し前の納品済み水道用膜モジュールの安全性の確認
- ウ 品質管理の在り方と現状
- エ 再発防止策の提言

である。

当委員会においては、膜協会の規定集、日東電工が同協会に提出した依頼書、上記報告書、同社の規程類、人事記録等の関係書類の分析及び滋賀事業所の機械設備等の視察並びに同社従業員らのヒアリングを中心として調査を行った。

加えて、後記第3、1については、日東電工や外注先の試験データに基づき、科学的な検証を実施した。

当委員会の調査は、法令上の権限に基づく強制力を伴うものではなく、関係者の任意の協力のもとで行われたものである。

第2 本件不適切事案について

1 日東電工が膜協会の認定を受けていた水道用膜モジュール製品について

日東電工は、2001年から2022年までの間、別紙2記載のとおり、20種類の膜モジュール製品について膜協会の認定を受けていた。

2 分離膜の種類について

水道用の膜ろ過で使用される分離膜はプラスチック製のフィルターで、大きく分けて次の5種類があるが、本件不適切事案の対象となった20種類の水道用膜モジュール製品に使用されていた分離膜は、下記のうち②ないし④の3種類である。

① 精密ろ過膜（MF膜）

約0.01 μm から数 μm 程度の微粒子や微生物をろ過によって分離する（主に水の中に含まれるバクテリアやウイルスの除去に使用される。）。

② 限外ろ過膜（UF膜）

約0.1 μm から2nm程度の溶質や粒子をろ過によって分離する（主に水の中に含まれる果汁等のおり成分やタンパク質の除去に使用される。）。

③ ナノろ過膜（NF膜）

約数nmから数十nmまでの粒子や高分子をろ過によって分離する（主に水の中に溶け込んでいるイオンや有機物の除去に使用される。）。

④ 逆浸透膜（RO膜）

約0.1nmから数nmまでの溶媒と溶質をろ過によって分類

する（主に海水の淡水化や排水の浄化、果汁等の濃縮などに使われる。）。

（注： μm （マイクロメートル）は1 mの百万分の1、 nm （ナノメートル）は1 mの十億分の1である。NF膜、RO膜は非常に小さな穴になっているので、多くの不純物を含む原水を流せば詰まりやすいというデメリットがあるため、これらの膜の前の段階でMF膜、UF膜を設置して、あらかじめサイズの大きな不純物を取り除くという方法が一般的である。）

3 日東電工が実施すべき試験について

日東電工が膜協会に対し性能調査を依頼するために実施しなければならない試験とその目的について、水道用海水淡水化逆浸透膜（RO膜）について見てみると、次のとおりである。

① 通水能力

試験水（規定集の定義では「供試水」。試験に使用する水のこと）として一定濃度の塩化ナトリウムを含有する溶液を使用し、規定する膜透過水量が得られるかどうかの通水力を確認するための試験

② 塩化ナトリウム除去性能

上記の試験水として使用した溶液から塩化ナトリウムを一定率除去する性能があるかどうかを確認するための試験

③ 細菌除去性能

試験水として細菌を混入した溶液を使用し、膜透過水の生菌数を確認するための試験

④ 浸出性

膜モジュールの稼働中に、その構成部品から人に有害な化学物質が溶出するかどうかを確認するための試験

⑤ 耐圧性

膜モジュールに漏れやその他の異常がないかどうかを確認するための試験

なお、規定集によると、上記の各試験は、原則として、「市販される実用膜モジュール」すなわち「販売する膜モジュール製品」を使用してデータを採取することとされている。

4 規定集の定める適合基準について

膜協会が規定集において水道用膜モジュールの適合基準を定めた規格のうち、本件不適切事案に関するものは次の3基準である。

① AMST-001

水道用精密ろ過膜モジュール及び限外ろ過膜モジュール規格

② AMST-002

水道用逆浸透膜モジュール及びナノろ過膜モジュール規格

③ AMST-003

水道用海水淡水化逆浸透膜モジュール規格

5 本件不適切事案の内容について

日東電工は、膜モジュールの試験について、規定集に定める手順方法を遵守していなかったにもかかわらず、依頼書には規定集に従って試験を実施したかのように記載して認定を受けていた。

その具体例として、水道用海水淡水化逆浸透膜（RO膜）について見てみると、同製品は同協会の定める「AMST-003」の水道用海水淡水化逆浸透膜モジュール規格に則って試験を実施する必要がある。

しかし、日東電工においては、通水能力、塩化ナトリウム除去性能、細菌除去性能及び浸出性の4試験では膜モジュール製品そのものを使用せず他のベッセルを使用し、また、浸出性の試験では上記規格と異なる方法で実施するなどし、さらに、耐圧性の試験は、2001年の認定制度開始以来、全く実施していなかったにもかかわらず、依頼書には、いずれも上記規格に則って試験を実施したように記載していた。

上記規格と実際に行っていた各試験との主な相違例は別紙3記載のとおりであり、他の製品についてもこれとほぼ同様であった。

第3 本件不適切事案発覚後、即時に対応した処置について

1 認定取消し前の納品済み水道用膜モジュールの安全性の確認について

(1) 水道利用者に影響を及ぼし得る不適切行為について

規定集の規格と実際に行っていた各試験との主な相違例は別紙3記載のとおりであるが、具体的に水道利用者に影響を及ぼし得る不適切行為としては、以下の3項目に分類される。

- ① 試験に使用したベッセルが依頼書の記載と異なる件
(主として通水能力、塩化ナトリウム除去性能及び細菌除去性能に関する問題であるが、浸出性にも関係している。)
- ② 浸出性の試験方法が不適合である件
(浸出性に関する問題)
- ③ 耐圧性の試験が未実施である件
(耐圧性に関する問題)

以上の3項目の不適切行為による影響について、順次、科学的に検証することとする。

検証の過程は、下記(2)以下のとおりである。

なお、上記規格は厚生労働省令よりも厳格なものであるため、前者の規格を満たせば後者を満たしていると判断される。

結論を先に言えば、上記①ないし③記載の各不適切行為は、いずれも厚生労働省令に定める基準に満たない結果をもたらすことは考え難く、水道利用者に影響を及ぼすものではないと判断する。

(2) 膜モジュールの構造と構成について

膜モジュールは、複数の膜エレメント(図1)がベッセル内に直列に挿入された構造を持つ(図2)。

膜エレメントは、図3のとおり、膜が透過水スペーサーと原水

スペーサーに挟まれた状態で、ロール状に巻かれた構造を持つ。



図1 膜エレメントの外観



図2 膜モジュール及びベッセルの構成

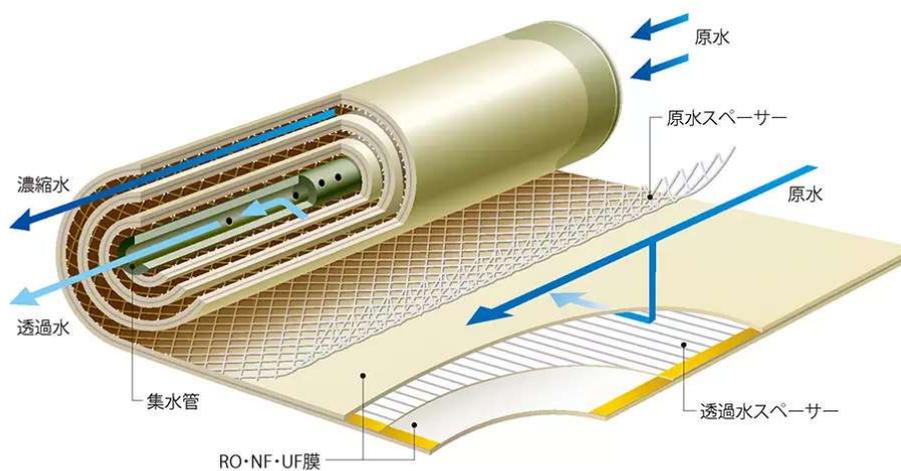


図3 膜エレメントの構成

膜エレメントを構成する部材は、下記のとおりである。

- ① 集水管（透過水を集めて流す管）
- ② 透過水スペーサーネット（薄）

- ③ 原水スパーサーネット（厚）
 - ④ 膜（PET 不織布、ポリスルホン、ポリアミド）
 - ⑤ 接着樹脂
 - ⑥ FRP（上記部材を包む外側の保護管） など
- ベッセルを構成する部材は、下記のとおりである。

- ① 耐圧容器（本体）
- ② インターコネクター（付属品）
- ③ スペシャルアダプター（付属品）
- ④ プロダクトキャップ（付属品）

(3) 膜協会の定める試験方法等について

膜協会の規格では、原則として、「評価対象膜モジュール」すなわち「市販される実用膜モジュール」（以下「製品膜モジュール」という。）を使用してデータを採取することとされているが、やむを得ない例外的な場合は、「被試験膜モジュール」（日東電工は、これを使用して試験をしていたので、以下「使用膜モジュール」という。）を用いてデータを採取することが認められている。

ただし、使用膜モジュールを用いるためには、耐圧試験を除いて、下記の条件（以下「4条件」という。）を満たすことを要するとされている。

- ① 製品膜モジュールと使用膜モジュールの使用材料の材質が同じであること
- ② 製品膜モジュールと使用膜モジュールの構造及び製造方法が類似していること
- ③ 製品膜モジュールの接触面積比が使用膜モジュールの接触面積比以下であること
- ④ 使用膜モジュールの膜面積が 1 m²以上であること

(4) 「ベッセル」の違いについて

日東電工が認定を受けていた水道用海水淡水化逆浸透膜（RO膜）について、製品膜モジュールと使用膜モジュールの「ベッセル」の構成部材及び因子の主な違いは、下記の表 1 のとおりである。

る。

表 1

構成部材	因子	製品膜モジュール	使用膜モジュール
耐圧容器	長さ	1 連	2 連
	厚み	18mm	29 mm
	内径	同一（直径 202mm）	
	ライニング材	同一（ポリウレタン）	
インター コネクター	材料	変性 PPE 又は HPVC 又は ABS	一部の製品において、HPVC 又は ABS であるのに変性 PPE と記載していた
	形状	同一	
スペシャルアダ プター	材料	変性 PPE 又は HPVC	HPVC
	形状	同一	
プロダクト キャップ	材料	変性 PPE 又は HPVC	HPVC
	形状	同一	

上記の使用膜モジュールの「ベッセル」が通水能力等の各性能に影響を及ぼす因子は、下記の表 2 のとおりである。

表 2

構成部材	因子	通水能力	塩化ナトリウム除去性能	細菌除去性能	浸出性	耐圧性
耐圧容器	長さ	補正可能			補正可能	
	厚み					レ
	内径	レ	レ	レ	レ	レ
	ライニング材				レ	レ
	材料				レ	レ

インター コネクタ ー	形状	レ	レ	レ	レ	レ
スペシャ ルアダプ ター	材料				レ	レ
	形状	レ	レ	レ	レ	レ
プロダク トキャッ プ	材料				レ	レ
	形状	レ	レ	レ	レ	レ

注；「補正可能」について、通水能力は容量比、浸出性は内表面積比により、それぞれ補正することができる。

「レ」印は影響を及ぼす因子である

(5) 「ベッセル」の違いが通水能力、塩化ナトリウム除去性能及び細菌除去性能に及ぼす影響について

通水能力、塩化ナトリウム除去性能及び細菌除去性能（以下、これらを「3性能」という。）に影響を及ぼす「ベッセル」の因子は、表2記載のとおり、耐圧容器の内径及びインターコネクタ等の形状であって、同容器の厚み、ランニング材及びインターコネクタ等の材料は、「3性能」に影響を及ぼす因子ではない。

製品膜モジュールと使用膜モジュールは、表1記載のとおり、耐圧容器の内径はいずれも直径202mmと同一であって、その内部の形状等も全く等しく、インターコネクタ等の形状も同一である。

これを上記「4条件」に当てはめると、①使用材料の材質が同じであること、②構造及び製造方法が類似していること、及び④使用膜モジュールの膜面積（37.1 m²である）が1 m²以上であること、の各条件を満たしているため、使用膜モジュールを用いて試験を実施しても製品膜モジュールを使用して実験をした場合と同等の評価結果が得られていると判断することができる（なお、「4条件」のうちの③は、浸出性に関する条件であって、上記「3性能」に関する条件ではない。）。

(6) 浸出性に影響を及ぼす因子について

浸出性に影響を及ぼす因子としては、ア) ベッセルが異なること、イ) 試験水の電気伝導率が高いこと、ウ) 補正プレート不使用方法による膜モジュールと試験水との接触面積が小さいこと、が挙げられる。

ア 「ベッセル」が異なることによる影響について

「ベッセル」が異なることによって浸出性に影響を及ぼす因子は、表2記載のとおり、耐圧容器の内径、ライニング材及びインターコネクター等の材料、形状である。

まず、耐圧容器について見てみると、表1記載のとおり、製品膜モジュールと使用膜モジュールの内径はいずれも直径 202mm と同一であり、ライニング材も同一である上、内部の形状も全く等しいため、耐圧容器は浸出性に影響を及ぼさないと判断することができる。

次に、インターコネクターについて見てみると、表1記載のとおり、その材料として変性PPE、HPVC及びABSといった合成樹脂が使用されているため検討を要する。

この点、変性PPE、HPVC及びABSについて日東電工では、いずれもこれまでに、それぞれの材料が使用されている各膜エレメントの浸出試験を実施しており、その安全性は確認されている。

また、変性PPEは、すべての製品において膜エレメントの位置を調整するために使用される「スペシャルアダプター」でも使用されており、それらの浸出試験により材料の安全性は十分に確認されている。

以上のとおり、合成樹脂でできたインターコネクター(の材料)は、浸出試験に影響を及ぼさず、その安全性は確認されていると判断することができる。

イ 試験水の電気伝導率が高いことによる影響について

膜協会の規格では、試験に使用する水について、「浸出試験に影響を及ぼさず電気伝導率は 0.2mS/m (2 μ S/cm) 以下の精製水

を供試水（注：本報告書では「試験水」という。）とする」と規定されているが、日東電工においては、電気伝導率 0.3 ないし 0.8mS/m の精製水を試験水としていた。

一般に、膜モジュールから溶出成分が溶出するにあたっては、①水分子が膜モジュール表面に接着し、②水分子と溶出成分が結合することによって溶出されるため、①の反応には、溶質と結合していないフリーの水分子が多い水（すなわち、電気伝導率が低い水）ほど、①→②の反応が促進されて溶出反応が進み、溶出量が多くなる。

今回、日東電工では、膜協会の規格と比較して電気伝導率が高い水を使用して試験をしていたため、溶出反応が低くなっており、したがって、その分だけ膜モジュールからの溶出成分の溶出量が少なくなる可能性があるため、その点について検討する。

まず、膜エレメントには、製造過程において使用されたアミン類や溶剤が洗浄過程後にも微量に残存しており、使用開始時にそれが溶出するため、膜モジュールを実際に使用するにあたっては十分に洗浄する必要がある旨が、公益社団法人日本水道協会発「水道維持管理指針 2016」に記載されていることを踏まえると、浸出試験は、製品出荷段階ではなく、使用段階での溶出量を評価するものであり、膜モジュールの浸出試験を実施する際には、使用段階の膜モジュールを模擬するために、十分洗浄されたもの（平衡状態に達する程度に前洗浄したもの）が使用されることになる。

実際の浸出試験でも前洗浄したものが試験に用いられており、平衡状態になれば、温度と水中の溶出物濃度、膜モジュール中の溶出物濃度に影響を受けることになる。

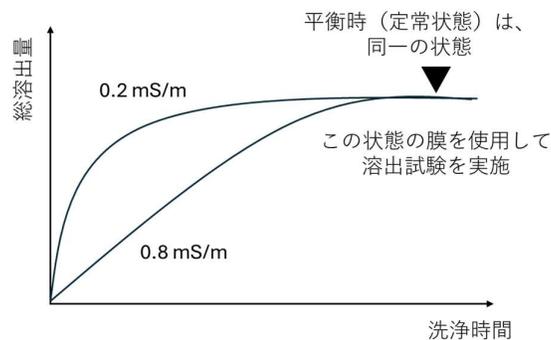
本件においては、洗浄過程では、溶出物成分を含まない、電気伝導率 0.8mS/m 以下の純水を連続的に通水することで水に溶出しうる成分を洗浄しており、平衡に達するまでの時間が長期化するものの、平衡状態に至れば電気伝導率 0.2mS/m で洗浄したのと同じ状態であることが推認される。

これにより、前洗浄された膜モジュールを使用した場合に、浸

出試験において新たに化学物質が溶出する可能性は極めて低く、問題とする必要はない。

なお、別紙4のとおり、再認定の依頼に向けた浸出試験においても、上記程度の電気伝導率の偏差は影響がないことを示している。付言するに、当該再認定に係る浸出試験方法について、特に指摘すべき事項はない。

「水道維持管理指針2016」では、実際使用するにあたっては十分洗浄する旨が記載されている



ウ 使用膜モジュールと試験水の接触面積が約 23 パーセント小さい状態となっていたことによる影響について

膜協会の規格では、「複数本装填した膜モジュールの接触面積が、試験を実施する膜モジュールの接触面積比以下であること」と規定されており、日東電工は、依頼書に補正用のプレートを装着したと記載していたが、実際には、未装着で試験を実施していた。

これにより、前記「4条件」のうち③の条件を満たさないことになり、接触面積が溶出濃度に影響を与えたとすると、測定値が23%程度低く出る可能性が考えられる。

しかし、上記イで挙げた理由より、前洗浄後に浸出試験が実施されていたことを考慮すると、接触面積による影響は、極めて低く、問題とする必要はない。

エ まとめ

以上のとおり、浸出試験において、製品膜モジュールと使用膜

モジュールで「ベッセル」が異なっていたことにより影響を及ぼし得る前記各因子については、検討の結果、その影響を受けない、あるいは、影響が極めて小さいと判断できるため、問題はないと考える。

(7) 耐圧性に影響を及ぼす「ベッセル」の因子について

耐圧性の試験は、必ず製品膜モジュールを使用して実施する必要があるところ、日東電工は、これを実施していなかった。

しかし、ベッセルは、その強度が不足していれば破裂するなどして大事故につながる危険性があるため、十分な安全率を加味して設計することが求められており、ベッセルメーカー（ベッセルは外注先にて製造）は、その設計をした上で製造しているので、同メーカーの設計資料に基づいて、製品膜モジュールのベッセルの耐圧性を力学的に検討することとする。

ベッセルは、水温 0～60℃かつ最高使用圧力 2.45MPa が使用環境として想定されている。

高圧運転時には耐圧容器及びねじ部分に負荷がかかるため、これらの試験片（テストピース）を用いた破壊試験から耐圧性を評価することができる。

ア 耐圧容器の耐圧性について

耐圧容器にかかる最大強度は、次の「式 1」にパイプ厚み $T_p=7.00\text{mm}$ 、圧力 $P=2.45\text{MPa}$ 、パイプ外径 $D=216\text{mm}$ を代入することで算出され、 44.1N/mm^2 となる。

$$\sigma = \frac{P \times (D - t_p)}{2 \times t_w} \quad (\text{式 1})$$

σ ：耐圧管の発生応力 (N/mm²)

P：使用圧力 (MPa)

D：パイプ外径 (mm)

T_p ：パイプ厚み (mm)

T_w ：FW 層の厚み (5.8 mm)

厚み 4.91mm、内径 202mm の試験管を使用してベッセルが破壊

される圧力を測定した結果 (n=2)、9.3MPa で破壊することが明らかになった。

式 1 にパイプ厚み $T_p=4.91\text{mm}$ 、圧力 $P=9.3\text{MPa}$ 、パイプ外径 $D=206.91\text{mm}$ を代入することで、耐圧容器の破壊応力は 235.3N/mm^2 と算出された。

以上の結果から、耐圧容器の安全率は、試験片による実測値 (235.3) / 設計目標値 (44.1) により、5.3 倍と算出された。

イ ねじ込みボルトの耐圧性について

ねじ込みボルトに係る発生応力は、次の「式 2」に圧力 $P=2.45\text{Mpa}$ を代入することで算出され、 7.4N/mm^2 となる。

$$\sigma = \frac{0.785 \times d^2 \times P}{\pi \times d_m \times L \times n} \quad (\text{式 2})$$

σ : 耐圧管の発生応力 (N/mm^2)

d : パイプ内径 (202 mm)

P : 圧力 (MPa)

d_m : メネジ谷径 (12 mm)

L : ボルト埋め込み深さ (35 mm)

n : ボルト本数 (8 本)

厚み 4.91mm、内径 202mm の試験管を使用して、ねじが抜ける圧力を測定した結果、14.5MPa でねじがモジュールから抜けることが明らかとなった。

これらの結果を式 2 に適用すると、ねじ込みボルトのねじ剪断力は 41.7N/mm^2 と算出された。

以上の結果から、ねじ込みボルトの安全率は、試験片の実測値 (41.7) / 設計目標値 (7.4) により、5.6 倍と算出された。

ウ まとめ

以上の検討結果から、ベッセルを構成する耐圧容器及びねじ込みボルトにおいて、設計上の安全率が 4 以上を確保しており、十分に耐圧性を備えたものであると判断することができる。

(8) 結論

以上のとおり検証を行った結果、前記(1)①ないし③記載の各不適切行為は、いずれも厚生労働省令に定める基準に満たない結果をもたらすことは考え難く、水道利用者に影響を及ぼすものではないと判断する。

2 膜協会に対する性能調査の再依頼について

日東電工は、別紙2番号4、7及び13の3種類の膜モジュールは既に使用されていないなどの理由により、膜協会の再認定を受ける必要がなくなったため、これらを除いた17種類の膜モジュールについて再認定を受けることとした。

そのため、日東電工は、本件不適切事案発覚後、規定集の定める試験の実施に必要な機械装置等を新たに購入するなどした上、これらを使用し、規定集の定める手順方法を厳守して、上記17種類の膜モジュールの試験を実施しており、試験が完了したものについては、順次、膜協会に対し、その性能調査を依頼している。

なお、本件不適切事案公表後の膜協会の調査委員による現地調査においても、改善指導等の指摘はなかった。

膜協会は、別紙2番号8、10、15、17、20の5種類の膜モジュールを、規定集の規格を満たしているとして、改めて「認定」したうえで、2024年6月10日までに日東電工に通知している。

日東電工は、その余の12種類の膜モジュールについても、引き続き「認定」を受けるため、現在、それに必要な作業、手続きを進めているところである。

(なお、前記第1、3記載の研究センターが認定を取り消した「UD10-8FRP5RS-3」については、同認定を受けていることを前提としてこれを販売した実績がなく、改めて認定を受ける必要がないため、同センターに対する再認定の申請は行わないこととした。)

第4 滋賀事業所の組織及び認定取得の手順等について

1 滋賀事業所の組織について

膜協会の認定制度が開始された2001年当時の滋賀事業所の組

織は別紙 5 記載のとおりである。

同所の組織は、その後何度か変更されており、2023年12月に変更された現在の組織は別紙 6 記載のとおりである。

2 認定取得の手順等について

水道用膜モジュール製品の受注から膜協会の認定、同製品の納品までの原則的な手順について、その概略を現在の組織の「部」で示すと以下のとおりである。

先ず「営業部」において、顧客から提示された膜モジュール製品に関する書類等を確認し、同製品について膜協会の認定を受ける必要がある場合は、前記のとおり、「市販される実用膜モジュール」すなわち「販売する膜モジュール製品」を使用して試験を実施する必要があるため、「営業部」及び「開発部」において、既存の膜エレメントの中から顧客の要望に合う膜エレメントを選択し、さらに、それを包んで保護するベッセル（以下「製品用ベッセル」という。）を特定した上、「開発部」から「製造部」に対し、同部が保管している膜エレメントの中から試験に使用する膜エレメントを確保するよう指示するとともに、「営業部」又は「開発部」から「品質保証部」に対し、膜協会の認定を取得するよう指示する。

なお、製品用ベッセルは日東電工では製造しておらず、ベッセルメーカーに外注している。

「品質保証部」は、「製造部」が確保した試験用の膜エレメントとベッセルメーカーから取り寄せた製品用ベッセルとを組み合わせ、製品としての形を整え、これを使用して試験を実施した上、膜協会に対し性能調査依頼をする。

膜協会の認定を受ければ、「製造部」において受注数の膜エレメントを製造し、調達部門において、ベッセルメーカーに対し、製品用ベッセルを発注する。

受注に基づき製造された膜エレメントは納品場所に搬送されて納品され、製品用ベッセルは、原則として、別途、ベッセルメーカーから同場所に搬送されて、そこで膜エレメントと製品用ベッセルの両者を組み合わせることとなっている。

第5 本件不適切事案が発生し継続した原因について

2001年から本件不適切事案発覚までの間において、膜協会に対する性能調査依頼を担当した部署の「課長」及び試験を実施して依頼書を作成した「実施者」は、次の表のとおりである。

なお、滋賀事業所において、膜協会の認定制度を周知させるための研修会や広報等はかつて一度も行われたことがなく、また、人事異動に伴う前任者から後任者への「事務引継ぎ制度」も設けられていなかった。

認定年	2001	2005	2008	2010	2012	2017	2018	2022
認定製品数	4	3	1	2	1	3	3	3
課長	甲	乙	丙	丙	丙	丙	丙	丁
実施者	X	Y	Y	Y	Y	Z	Z	Z

(注：上記課長らの名誉、プライバシー等の保護のため、具体的な氏名はあえて表示しないこととした。)

1 本件不適切事案が発生した原因について

日東電工が最初に膜協会の認定を受けたのは2001年である。

同年には4製品について認定を受けているが、当時の課長は甲氏、その部下の実施者はX氏であった。

甲氏は、膜協会の認定制度が開始されたばかりであり、同制度に精通していなかったため、試験の実施及び依頼書の作成（以下、これらを総称して「認定関連業務」という。）は部下のX氏に任せていた。

X氏は、長年、膜モジュールの開発部門に勤務していたため、膜モジュールに関する知識が豊富であり、膜協会の規定集の作成にも携わっていた。

X氏の当時の認識や考えは、次のとおりである。

- ・ある性能を有しているか否かを確認する方法は一つとは限らず複数ある。規定集の定める試験方法（以下「規定集の方法」という。）と自ら行った性能確認方法（以下「他

の方法」という。)とは、いずれも複数ある方法の中の一つであって、そのいずれの方法によっても規定集が求めている結果と同等の結果を知ることができる。その意味では、「規定集の方法」と「他の方法」とは形式的には異なっているが、実質的には同じものであるので、膜協会に対する依頼書には、「規定集の方法」によって試験を実施した旨記載した。「他の方法」は、「規定集の方法」の手抜きや軽減となるものではなく、両者は同程度のものである。

- ・ 耐圧性の試験は、「規定集の方法」によると、6連ベッセルを使用して実施することとされているが、製品用ベッセルはベッセルメーカーに外注しており、同メーカーでその耐圧性の検査をしているので、その結果を代替すればそれで十分であり、滋賀事業所として独自の試験は実施しなかった。
- ・ 「規定集の方法」は、それを読めば分かることなので、作業手順書は作成しなかった。

2 本件不適切事案が継続した原因について

(1) 2005年当時の関係者の対応等について

日東電工が次に膜協会の認定を受けたのは2005年である。同年には3製品について認定を受けているが、当時の課長は乙氏、実施者はY氏であった。

乙氏は、膜協会の認定制度について詳しい知識がなかったことなどから、認定関連業務は部下のY氏に任せていた。

Y氏は、かつてX氏の下で、同人が実施した試験の手伝いをしたことがあり、同人の行った「他の方法」を認識していたため、同人と同様、耐圧性以外の試験は「他の方法」により実施し、耐圧性についてはベッセルメーカーの検査結果を代替した上、X氏が以前作成した依頼書に倣って同書を作成した。

なお、日東電工は、その後、2008年から2012年までの間、合計4製品について認定を受けているが、その当時の課長は

丙氏、実施者は上記のY氏であった。

丙氏は、膜協会の認定制度自体は知っていたが、規定集を読んだことはなく、認定を受けるため実施しなければならない試験の種類や方法等についても知らなかったことなどから、認定関連業務はその経験を有する部下のY氏に任せていた。

(2) 2017年及び2018年当時の関係者の対応等について

ア 日東電工は、2017年に3製品について認定を受けているが、当時の課長は上記の丙氏、実施者はZ氏であった。

Z氏は、機械装置の設計に携わったことがあり、Y氏の下で、同人が実施する試験の手伝いをした際、試験に使用したベッセルと依頼書の記載とが異なっていることなどに気付き、それを指摘すると、Y氏は、「分かっている。膜協会が見に来ることはない。」などと言った。

その後、Z氏は、Y氏の転身に伴い、同人から認定関連業務を事実上引き継ぐことになって「他の方法」について説明を受けた。

Z氏は、Y氏と同様、「他の方法」により一人で試験を実施するなどし、依頼書の作成も従来どおりとした。

その理由は、次のとおりである。

- ・Z氏は、上記のとおりY氏に対して疑問を呈したが、同人から、「今更変えることはできない。」「膜協会が直接見に来ることはない。」「黙っていれば分からない。」と言われるなどして、押し切られてしまった。
- ・「他の方法」は長年続けられてきたことであり、また、納品済みの顧客からクレームを受けたこともなかったため、今更これを公にすると日東電工や顧客に多大な影響を及ぼすことになるとのためらいがあった。
- ・管理者の膜モジュールに対する関心は低く、また、本件不適切事案の内容は複雑で、なかなか理解してもらえないので、そのような状況下で管理職に通報しても無駄骨になる可能性がある。そうなる自分自身が何らかの不利益な取扱いを受けたり、仕事上の支障が生じるおそれがあると思

った。

なお、日東電工は、2018年に3製品について認定を受けているが、当時の課長は上記の丙氏、実施者は上記のZ氏であった。
イ 2018年9月、耐圧性の試験を実施するため必要な装置である6連ベッセル等を購入することとなり、後日、設置された。

これは、それまで同ベッセル等がなかったため、Z氏が上司の丙氏に対し、その購入方を提案し、社内審議を経た後、購入設置されたものである。

Z氏は、丙氏に対し、上記提案をした際、同ベッセルがないため以前から耐圧性の試験を実施していなかったことなどを説明したが、丙氏は、前記のとおり、認定制度自体は知っていたものの、認定を受けるための試験の種類や方法等を知らず、また、依頼書に虚偽記載をすれば認定が取り消されることも知らなかったため、6連ベッセルを購入することに意識が集中してしまっていた。

Z氏及び丙氏が、同ベッセルを購入した第一の目的は、同ベッセルは長さが約7メートルくらいの大きなものであって、それが存在しないと、それまで耐圧性の試験を実施していなかったことが露見するおそれがあり、それを避けるためであって、Z氏は、その後も、耐圧性の試験を実施しなかった。

なお、2011年以降、「課」の上部組織として「部」が設けられていたが、2018年9月当時の「部長」は、丙氏と同様、認定を受けるための試験の種類、方法や認定取消し制度の存在を知らず、課長の丙氏から、6連ベッセルの購入方の提案を受けて、必要な機械装置がないならば購入すればよいと短絡的に判断し、過去に耐圧性の試験を実施していなかったことの影響等に思いが及ばなかった。

(3) 2022年当時の関係者の対応等について

日東電工は、2022年に3製品について認定を受けている。
当時の課長は丁氏、実施者は上記のZ氏であった。

丁氏は、認定制度について認識はあったものの、以前から認定

関連業務に従事していたZ氏を信用しており、同業務は同人に任せていた。

Z氏は、以前と同様、「他の方法」により試験を実施するなどした。

3 本件不適切事案の背景的事情について

日東電工における膜モジュール製品の年間売上高は、多少の変動があるものの2001年以降現在に至るまで、同社の国内売上高の約2パーセントを占めているにすぎない。

また、認定を受けるための性能調査依頼は、2001年から2022年までの21年間にわずか20件しかなく、しかも時には数年間も同依頼がなかったなどの事情が存する。

このような事情が潜在する上、滋賀事業所においては、他の用途に用いる膜モジュールも製造しているためか、水道用の膜モジュールに対する関心度、注目度は相当低く、膜協会の認定制度が法令に由来するものであって、これを遵守しなければ不特定多数の人の生命や健康に取り返しのつかない重大な危害を及ぼすおそれがあるとの認識が極めて希薄である。

また、認定関連業務に直接関係する部署の管理職は、他の部署の管理職よりもより一層強く上記認識を有していることが求められるが、そのこと自体に気付いている管理職は見当たらず、部下任せになっている。

このような点に関連すると思われる滋賀事業所における背景的事情（職場の風土や雰囲気など）について、ヒアリング等の結果を総合すると、以下のような事情の存在が伺えた。

（主として人的側面に関して）

- ・特定の業務は特定の従業員だけが担当し、その従業員が異動すれば当該業務もその人に付いて移動して、他の従業員は関与しないという「業務の属人化」が多々見られる。そのため、当該業務に携わらない者はその業務に関心や疑問などを持たず、それが不正を行ったり不正を隠しやすい環境を生み出す土壌となっている。

- ・ある問題点を指摘すると、その指摘をした者が対処しなければならない。以前から、もともと気が付かない者や気が付かない振りをした者が勝ちという組織風土が存在している。
- ・従業員らは、目先の問題だけに注目しやすい傾向があり、先々のことまで想定できていない。また、想像力も足りていないことが伺われる。

(主として制度的・組織的側面に関して)

- ・「業務の属人化」に伴って各部署の所管業務が変更される傾向があるためか、各部署の権限と責任があいまいとなって、従業員が互いに責任を押し付け合う原因ともなっている。
- ・異動の際、事務引継ぎが行われておらず、後任者は重要案件等について認識することができない。
- ・作業手順書が整備されていない場合は、特定の者しかその作業を行うことができない。
- ・部下が上司に報告しても上司は結果だけを確認して、結果に至る過程は重要視していない。結果に至る過程は、できて当たり前という感じで、指導やアドバイスなどはない。
- ・職場には、人を育てるという文化がない。業務上必要なことは自分たちで学ばなければならない、なぜその業務が必要かなど基本的な事項の教育を受けていない。

4 本件不適切事案の原因の整理について

本件不適切事案が2001年に発生し、その後22年間にわたって発覚しなかった原因について、「不正のトライアングル」つまり不正の発生要因となる「動機」「機会」及び「正当化」の3つの観点から検討し整理することとする。

「動機」とは「その不正行為をすることによって成し遂げたい目的や事柄のこと」、「機会」とは「その不正行為をすることができる環境のこと」、「正当化」とは「その不正行為を自ら正当化すること」であり、この3要因がそろった時に不正が発生するとされている。

本件不適切事案について、この3要因に分けて検討し、主たる要因について整理すると、次のとおりである。

なお、当時の事業環境等を見てみると、試験設備の経費削減や膜モジュール製品の納期切迫のため試験の省略化などの要因は認められず、また、同製品の性能それ自体は認定制度開始の前後によって変化はなく一定の性能を保持しており、同制度によって新たな性能の付加が要求されたという事情も認められない。

(1) 「動機」について

・(コンプライアンス意識の欠如、希薄)

関係者らにおいて、膜協会の認定制度が法令に由来するものであって、これを遵守しなければ人の生命や健康に重大な危害を及ぼすおそれがあるとの意識が希薄であり、殊にX氏においては、当初から、規定集を遵守する意思がなかった。

Z氏が丙氏に6連ベッセル購入方の提案をした際は、レポートライン(指揮命令系統)が全く機能しなかったものの、本件不適切事案発覚時の担当部長は滋賀事業所以外から配置換えになった者であってレポートラインが直ちに適切に機能したことを勘案すると、コンプライアンス軽視は、同事案の直接関係者のみならず、同事業所全体の風土ないし雰囲気として、かなり以前から存したことが伺われる。

・(専門的な知見の過信)

X氏の上記意思の根底には、規定集の作成に自らが関与するなどしていたため、必要ならば膜協会に対し、規定集を改正して試験方法等を変更するよう申し入れることができ、また、省略できる試験は省略しても構わないという意識があった。

なお、X氏の日東電工に対する不平不満は特段認められない。

・(モチベーションの低下)

水道用膜モジュールの売上高はもともと低く、「規定集の方法」による厳格な試験を実施したとしても、それに見合うだけの売上高の伸びが期待できないため、同試験実施へのモチベーションは自ずと低いものとなっていた。

(2) 「機会」について

・(業務の属人化)

認定関連業務は、順次、X氏、Y氏及びZ氏と事実上引き継がれて、各実施者一人に集中して任せきりになっており、他の者は関与していなかった。

業務の属人化は、X氏の独断で実施できる環境を作り出しただけでなく、作業手順書も作成されていなかったことなどから、不正が行われても発覚しにくく、また、不正を継続させやすい環境を生み出し、Y氏及びZ氏は、自然とこのような環境下に置かれていた。

・(業務の閉鎖性)

認定関連業務は専門性が高く、試験方法やその結果に対する検証も高度な知見を要するため、誰でも簡単にできる業務ではなく、実施者一人に任されており、殊に耐圧性以外の試験は、近時、人目に付きにくい開発棟の一角で行われていたことなどから、同業務は自ずと閉鎖的な業務となっていた。

・(管理体制の不十分性)

管理職らは、いずれも認定関連業務に精通しておらず、同業務の経験を有する部下に任せきりにしていた上、後任者に対する適切な事務引継ぎも行っていなかった。

また、滋賀事業所に存したコンプライアンス軽視の雰囲気や見通しの甘さなどがあいまって、レポートラインが機能していなかった。

(3) 「正当化」について

・(専門的な知見の過信)

X氏は、膜協会の規定集の作成に関与したほどの専門的な知識を有していたため、規定集の定める試験方法とは異なる、それと同程度の別の試験方法で実施しても問題がないと考えていた。

・(事なかれ主義的な業務の継続)

Y氏及びZ氏は、以前から継続して行われていた試験方法であったこと、顧客からクレームを受けたことがなかったこと及び今更言えればことが大きくなってしまふことなどから、本件不適切事案を公にせず、従前の試験方法を踏襲した。

・(上司に対する不信感及び自己保身)

Z氏は、上司に報告しても理解してもらえるかどうか分からず、また、報告をすれば、かえって自分自身が不利益を受けるおそれがあると思っていたことから、沈黙を続けていた。

第6 再発防止策の提言について

上記第5、4記載の「不正のトライアングル」のうち、「機会」は主として組織や制度などの客観面における問題であるため第三者がコントロールすることが比較的容易であるが、「動機」及び「正当化」は主として人の主観面における問題であって、第三者が直接コントロールすることは極めて困難で、実効性のある具体的な再発防止策を見いだすことはたやすいことではない。

このことを念頭に置いた上、提言することとする。

なお、試験の手順方法等を定めた「作業手順書」の作成、同手順書に則って試験を実施する知識、能力を有する者であることを確認するための「認定制度」の創設及び同手順書の遵守をモニタリングするための内部監査制度の改正等は、本件不適切事案発覚後の2024年1月に既に行われているので、これらの点についての提言は除外している。

1 経営陣からの意識改革の必要性の表明について

本件不適切事案が生じた最大の原因は、上記第5、4(1)記載のとおり、「膜協会の認定制度が法令に由来する制度であり、これを遵守しなければならない」というコンプライアンス意識の欠如・希薄である。

日東電工は、従業員が大切にすべき価値観として第1に「安全」を掲げ、「安全をすべてに優先する」旨宣言しているが、「安全」を実現するための第一歩はコンプライアンス意識の保持、育成である

ことを肝に銘じ、経営陣は、全従業員に対し、機会あるごとに、本件不適切事案に潜在するおそれがあった生命、健康等に対する危険性などを挙げながら、「安全」を第1の価値観に掲げた理由及びコンプライアンス意識の必要性を繰り返し表明して、その意識改革を行うべきである。

2 専門的な知識、技能の習得等について

上記第5、4(2)記載のとおり、認定関連業務は専門性が高く、高度な知識や技能を要するところ、2001年に認定制度が開始された以降、日東電工において、同制度に関する教育や広報が行われたことはなく、実施者の一部及び管理職が同制度に精通していなかったことが本件不適切事案の原因の一つであることからすると、専門性の高い業務においては、その知識及び技能を習得し、それを更に向上させることが必要となる。

その方策としては「研修」が有効であると思われるが、デジタル化による研修形態が多様化していることを考慮すると、例えば専門家による講義と試験の手順方法を録音・録画してデジタル化した上、これを教材として使用するなど、研修の内容と方法を見直して、新たな学習機会の拡充、強化を図る必要があるとともに、本件不適切事案が発生した背景には、上記第5、3記載のとおり、管理職や従業員の職務に対する熱意や思い入れが希薄であったという事情も伺われ、これらを踏まえると管理職を含めた全従業員に対する研修に本気で取り組まない限り、再発防止は期待できないと思われる（専門研修の実施）。

さらに、本件不適切事案では依頼書に虚偽の記載をして認定を受けていた点にかんがみると、虚偽記載をしてはいけないという当然のことに加え、その違反が多数人の生命、健康等に重大な影響を及ぼすおそれがあることについても教育することが重要である（コンプライアンス研修の実施）。

加えて、これらの「専門研修」及び「コンプライアンス研修」は継続して実施するとともに、研修の「効果」を確認することが重要であり、そのためのシステムを構築する必要がある。

「効果」を確認しなければ、研修の有効性を判断することができず、何の効果ももたらさない無駄な研修となってしまうおそれがあることに留意しなければならない。

3 認定関連業務を所管する部署の検討等について

滋賀事業所では、膜モジュールは「開発部」が設計して「製造部」がその設計どおり製造しており、それが水道用に使用されるか、それ以外の用途に使用されるかは納品先顧客の使用方法いかんによるものであって、製造部において両者を分けて製造しているわけではない。

このようなことが反映しているためか、滋賀事業所においては、水道用の膜モジュールが人の生命や健康に直結する重要な製品であるとの認識が極めて希薄である。

その一つの現れが、認定関連業務を所管する部署である。

認定制度が開始された2001年当時、どの部署が同業務を所管するかについて真剣に検討された形跡は認められず、「業務の属人化」によって、X氏の異動に伴って同業務が同人に付いて回り、それがその後も事実上引き継がれ、2018年になって初めて、「品質保証部」の業務分掌表上に、同業務に携わった経験を有するZ氏一人の担当業務として明示されて、現在に至っている。

しかし、認定関連業務を遂行するには、それ相応の知識、技能を兼ね備えた複数の人材を配置し、かつ、必要な機械装置等を完備するのはもちろん、同業務は人の生命や健康を守るため極めて重要な業務であることを常に認識していることが必要であって、このような業務を所管するのに最もふさわしい部署はどこかという観点から改めて検討し、「業務の属人化」と完全に遮断する必要があると思われる。

また、水道用膜モジュールの品質等が原因で実際に人の生命・健康に被害が発生した場合、その被害は深刻で重大なものとなることが予想されるため、どの部署がどのように対応すべきかということについてもあらかじめ検討しておく必要があると思われる。

なお、膜協会に依頼書を発出する際に担当部長の決裁を要するか

否かについて内部規定が存在せず、従来から部長の決裁を受けないまま発出されている。

認定制度の重要性にかんがみると、担当部長の決裁は不可欠であると思われるので、この点についても検討、改善をする必要がある。

4 事務引継ぎ制度の創設について

滋賀事業所においては、人事異動に伴う事務引継ぎ制度が存在していない。

膜協会の認定制度は、人の生命、健康等に深くかかわる重要な制度であり、これに携わる者は、この点に思いを致し、人事異動の際、後任者に対し、的確に必要な事務引継ぎを行う必要があるところ、そもそも事務引継ぎ制度が存在していなかったため、上記第5、4(2)記載のとおり、本件不適切事案では、試験の実施者だけでなく管理職においても全く事務引継ぎが行われておらず、したがって、後任者は認定制度に思いが至らず、これが長期間にわたって本件不適切事案が発覚しなかった一因であると考えられる。

人事異動に伴う事務引継ぎの重要性にかんがみると、引き継ぐ方法や引き継ぐべき事項の特定等を早急に検討して、新たに事務引継ぎ制度を創設する必要がある。

5 膜協会の認定を受ける必要性について

日東電工においては、従来、水道用の膜モジュールについて膜協会の認定を受ける否かは購入者の意向に従っており、購入者が「認定を受ける必要はない」と言えば、認定を受けずに販売していただくだけでなく、そもそも、購入者に対してその意向を確認したか否か定かでない事例も散見された。

しかし、水道用の膜モジュールは人の生命、健康等に重大な影響を及ぼすものである上、膜協会の認定制度が設けられた経緯等に照らすと、「水道用」として販売する以上は購入者の意向に従うべきではなく、必ず同協会の認定を受けるべきであると思われる。

これを確実に実践するためには、購入者との契約書の中に同協会の認定を受けること（あるいは、受けたこと）を明記するとか、営

業部門等の手順書などに、必ず認定を受けなければならない旨を記載するなどの方策が考えられるので、この点について検討する必要がある。

6 適切な人員配置について

上記第5、2記載のとおり、認定関連業務は、長期間にわたって、一人の者が担当しており相互牽制が利かない状態となっていたことが本件不適切事案の原因の一つであり、再発防止の観点から、この点を改善する必要がある。

そのためには、試験の実施と依頼書の作成とを分けて専門性を備えた複数の者がそれぞれを担当するとともに、試験結果と依頼書の記載内容に齟齬がないかなどをチェックする専門職（又は部署）を設けるなどして、相互牽制が機能する体制を構築する必要がある。

また、特定の一人を長期間にわたり同じ部署に配置しておくこと、慣れや油断が生じるだけでなく不正の温床にもなりかねない。

これを避けるためには、時宜を得たジョブローテーションを含む人事異動が有効である。

人事異動は、それまで経験したことのない新たな業務に従事しなければならないというストレスを生じさせるなどのマイナス面もあるが、異動に伴って不正が発覚した事例が多く存するなど、業務の適正化に資するプラス面もあるので、確たるビジョンの下に人材を育成した上、適切な時期に適切な人材を適切な部署に配置換えすることが肝要である。

7 情報の共有化について

上記第5、4(2)記載のとおり、「業務の属人化」及び「業務の閉鎖性」が本件不適切事案の原因の一つになっている。

これらを解消、改善するためには、互いに情報を共有し合うことが極めて有効であり、情報の共有化を図るためには、「報・連・相」すなわち報告、連絡、相談を確実に実行する必要がある。

この「報・連・相」は、下から上（部下から上司）だけでなく、上から下においても行われる必要があるが、これを実行するのは口で

言うほど簡単ではないので、日々の励行によって習得し慣習化する以外に方策はないと思われる。

8 「くるま座」の積極的活用について

日東電工においては、以前から「くるま座」が実施されている。

「くるま座」とは、各部署から何名かの従業員らが出席して職務上の各種問題を提起し検討し合う会合であるが、互いに顔見知りの者で構成されているため、ざっくばらんにフランクな意見交換等が行われやすい場である。

かつて行われた「不正防止」を討議する「くるま座」では、まず、「各職場において、故意に不正を行おうと思えば、どのような不正ができるか。」というテーマで、各出席者がいろいろな事項を出し合って、その中から特定の事項を選び出し、次に、「当該事項が不正に至らず、歯止めがかかって防げているのはなぜか。」「今後も継続し、あるいは強化すべき歯止めはどこか。」について討議し、最後に、各出席者が自分の考えた方策を実行する旨宣言するという方法で行われていた。

日東電工においては、コンプライアンス推進のため「内部通報システム」が設けられているが、それとともに、上記のような方法、内容による「くるま座」は同推進に更なる効果をもたらすと思われる。

また、昨今、多くの職場において、「課題解決型人材」すなわち「自ら考え解決策を見いだすことができる人材」を育成することが重要課題とされているが、「くるま座」はこの育成にも大いに資すると思われる。

このような観点からも、「くるま座」の今後更なる積極的な活用を奨励したい

9 品質に関する基本的考え方の理解と品質マネジメントシステムの充実

前記第5に述べたように、コンプライアンス意識の欠如、業務の属人化、作業手順書未作成などが本件不適切事案の原因として考え

られたが、これは品質に関する基本的な考え方が浸透していなかったこと、また、その考え方を具現化する上で必要な品質マネジメントシステムに不十分な点があったことが一因である。

これを改善するために、以下の方策を行うことが必要である。

(1) 品質教育の充実

「品質がよいとは、顧客の要求を満たすことである」、「品質のよい製品・サービスを提供し続けることが、企業が生き残り、持続的成長をするための最良の方法である」、「問題と覚悟することが改善の原点である」といった、品質に関する基本的な考え方は、自然に身につくものではなく、教育を繰り返し行う必要がある。

このような教育が徹底されていなかったために、コンプライアンス意識が欠如していたり、不適切な試験方法を改善する機会が何回かあったものの実行されずに、不正が継続した結果となっている。

そもそも規定どおりの試験を行わなかったのは、「手間がかかる」、「厄介である」という思いがあったと推察される。このような思いは、悪いことではなく、「手間がかかる」、「厄介である」ことは、改善の源泉、宝の山である。このときに、改善に進むか、不正に走るかが大きな分かれ目となる。

このような改善の指向を身につけてもらうために、徹底した品質教育が不可欠である。

(2) ISO 9001における品質保証の理解と実践

日東電工の滋賀事業所は、ISO 9001（国際標準化機構制定の品質マネジメントシステム）の認証を取得している。

この規格の本質は、ISO 9001における「品質保証」を実践すること、人ではなくシステムによって品質を保証することである。

これらの意義、意味を再確認すべきである。

ISO 9001における「品質保証」とは、顧客に対して品質要求事項が満たされるという信頼感を提供することである。信頼感を与えるためには、実証、すなわち証拠を持って示すことが必要であ

る。つまり、「我が社はもの作りをきちんとやっています」ということを、証拠をもって示す活動であり、証拠とは、作業手順書とその通り行ったという記録が主なものとなる。この考え方を、再確認すべきである。この考え方が理解されていれば、作業手順書も作成されるであろうし、きちんと試験をしたという記録も残されるはずである。

この規格のもう一つの重要な点は、品質マネジメントシステムを確立することが要求されているということである。人で保証するのではなく、システムすなわち仕事のやり方で保証することが必要である。これを理解することは、業務の属人化や閉鎖性の防止につながる。

認証制度は、認証を受けたすべての組織がこれらの重要な考え方を理解し、よい品質のものを作ることで成り立つ。1組織でも実践できなかった場合は、この制度自体が崩壊することも肝に銘じるべきである。

(3) 分掌業務規定の明確化、文書化

上記(2)で述べたシステムで保証することとも関連するが、本件不適切事案においては、責任部署も明確でなく、業務の引き継ぎも行われていなかった。重要な業務については、分掌業務規定を作成し、文書化すべきである。

本件事案の試験業務は、数年に一度しか行われないものであり、分掌業務規定や作業手順書の必要性が認識されていなかった。分掌業務規定や作業手順書などは、むしろ頻度の少ない業務にこそ必要なものである。毎日行われる業務であれば、作業者は自然にやるべきことを身につけていることが多いからである。

分掌業務規定、作業手順書が作成されるには、本件事案の試験業務が重要であると認識される必要がある。本件事案の膜モジュール製品は、人の生命や健康に重大な危害を及ぼすおそれがあるものであるから、その試験業務は非常に重要である。このような重要な業務の洗い出しを、まずは行うべきである。

第7 おわりに

当委員会による調査結果の報告は上記のとおりである。

本調査報告書では、本件各不適切行為が水道利用者に影響を及ぼすものではないとの結論に至ったが、このことは偶然の結果にすぎないと考える。なぜならば、本件不適切行為が相当の科学的確度や根拠をもって敢行されたとは思われぬからである。また、仮にそのような根拠を有していたとしても、だからといって自らが属する団体にて定めた試験方法を実施しなくても良いことにはならない。本件のような不適切行為が正当化できないのは、一つ間違えば多くの水道利用者を対象に甚大な被害をもたらしかねないからであり、そのことを肝に銘じて、再発防止対策の手を緩めることがあってはならないと思料する。

日東電工におかれては、本調査報告書における当委員会の原因分析と再発防止策の提言を踏まえ、本製品の有する社会的使命や公共性、その製造に携わることの誇りと重要性を再認識していただき、本事業部門だけではなく全社一丸となって、より強固で弛みない品質保証体制を構築して推進されたく、本調査報告書がその一助となることを願ってやまない。

以上

調査委員会委員の略歴

井越正人

1980年 検察官任官
2009年 同退官（最終職名 検事正）
同 年 弁護士登録（大阪弁護士会）
弁護士法人ペガサス所属

山崎 浩

1999年 弁護士登録（大阪弁護士会）
新世綜合法律事務所所属
2002年 大阪府包括外部監査人補助者（2004年まで）
2013年 弁護士法人ペガサス所属

藤田道宏

2007年 弁護士登録（東京弁護士会）
2011年 大阪弁護士会に登録換え
新世綜合法律事務所所属
2013年 弁護士法人ペガサス所属

棟近雅彦

1992年 早稲田大学理工学部工業経営学科専任講師
1993年 同助教授
1999年 同大学理工学術院創造理工学部経営システム工学科教授
（品質管理手法及び統計手法等に関する研究）

山村 寛

2012年 中央大学理工学部助教
2015年 同学部准教授
2020年 同学部人間総合理工学科教授
（水処理技術及び膜ろ過等に関する研究）

膜協会の認定を受けた水道用膜モジュール製品

番号	認定製品（膜エレメント及びベッセル）	膜の種類	用途	認定年
1	RS50-S8エレメント及び8FRP5RS圧力容器シリーズ	UF	除濁	2001
2	NTR-729HFエレメントシリーズ及び8(4)FRP25UP圧力容器シリーズ	NF	高度処理	2001
3	ES20エレメントシリーズ及び8(4)FRP25UP圧力容器シリーズ	RO	高度処理	2001
4	NTR-70SWCエレメントシリーズ及び8(4)FRP70B圧力容器シリーズ	RO	海水淡水化	2001
5	UD10エレメント及び8FRP5RS圧力容器シリーズ	UF	高度処理	2005
6	NTR-759HR-S8エレメント及び8FRP25UP圧力容器シリーズ	RO	高度処理	2005
7	SWC3-OKエレメント及び8B-70K-FW圧力容器シリーズ	RO	海水淡水化	2005
8	ES20B-D8エレメント及び8FRP25UP圧力容器シリーズ	RO	ホウ素除去	2008
9	SWC4+エレメント及び8FRP70B圧力容器シリーズ	RO	海水淡水化	2010
10	ESPA2 MAXエレメント及び8FRP25UP圧力容器シリーズ	RO	高度処理	2010
11	SWC5 MAXエレメント及び8FRP70B圧力容器シリーズ	RO	海水淡水化	2012
12	SWC4 MAX, SWC4-LDエレメント及び8FRP70B圧力容器シリーズ	RO	海水淡水化	2017
13	SWC4(A)MAXエレメント及び8FRP70B圧力容器シリーズ	RO	海水淡水化	2017
14	ESPA2A MAXエレメント及び8FRP25UP圧力容器シリーズ	RO	高度処理	2017
15	ES15-D8エレメント及び8FRP25UP圧力容器シリーズ	RO	高度処理	2018
16	LES90Tエレメント及び8FRP25UP圧力容器シリーズ	NF	高度処理	2018
17	ES40-D8エレメント及び8FRP25UP圧力容器シリーズ	RO	高度処理	2018
18	ESPA4-LDエレメント及び8FRP25UP圧力容器シリーズ	RO	高度処理	2022
19	ESNA1-LF-LDエレメント及び8FRP25UP圧力容器シリーズ	RO	高度処理	2022
20	ESNA1-LF2-LDエレメント及び8FRP25UP圧力容器シリーズ	RO	高度処理	2022

規格と実際の試験との主な相違例

	規定集の規格	実際に行っていた試験方法等
通水能力	<ul style="list-style-type: none"> ・製品（市販される実用膜モジュール）を使用して試験を実施すること（製品のベッセルは長さ1連、厚み18mm） 【例外あり】 	<ul style="list-style-type: none"> ・製品を使用せず、製造設備付帯のベッセル(長さ2連、厚み29mm)を使用して試験を実施していた 【例外的取扱いをすべき事情は存しなかった】
塩化ナトリウム除去性能		
細菌除去性能		
浸出性	<ul style="list-style-type: none"> ・製品を使用して試験を実施すること（製品は高圧ベッセル） 【例外あり】 ・試験装置のベッセルは長さ1連、厚み18mmであること ・試験方法 ①製品の接続部分の材質は変性ポリフェニレンエーテル（変性PPE）であること ②製品に接触面積比調整用プレートの装着が必要なときは装着すること ③供試水は電気伝導率0.2mS/m以下の精製水であること ④洗浄水は脱塩素化水道水を使用すること ⑤コンディショニング方法は浸出溶液で3回洗浄すること など 	<ul style="list-style-type: none"> ・製品を使用せず、中低圧ベッセルを使用して試験を実施していた 【例外的取扱いをすべき事情は存しなかった】 ・試験装置のベッセルは長さ1連、厚み7mmであった ・試験方法 ①接続部分の材質は、硬質ポリ塩化ビニル（HPVC）を使用していた ②接触面積比調整用プレートの装着が必要であったのに装着していなかった ③供試水は電気伝導率0.3mS/mないし0.8mS/mの精製水であった ④洗浄水はRO水（RO膜を用いて作られた水）を使用していた ⑤コンディショニング方法は、浸出溶液で洗浄した後、RO水で浸出溶液を押し出し、これを3回繰り返していた など
耐圧性	<ul style="list-style-type: none"> ・製品を使用して試験を実施すること【例外なし】 ・試験装置のベッセルは長さ6連であること ・試験方法 あらかじめ製品内に水を満たした状態とし、その透過水側を閉じ、供給水側から水圧を加えること 	<ul style="list-style-type: none"> ・試験を実施しなかった

再申請試験による検証

日東電工は、再申請に向けて、以下の 8 種類の膜モジュールの浸出試験を実施した。浸出試験において溶出物に関する検査は 45 項目あるが、その中の 1 項目である「特定の化学物質を指定しない全有機物」が溶出基準数値 (0.5 mg/L) を下回るのが最も困難と想定されるため、それに着目して検討する。

再申請の結果では、8 種類全ての製品において (0.5mg/L) を下回る数値が得られた。

これにより、前洗浄した膜エレメントおよびベッセルを試験に用いる限りは、16 時間 (膜協会規定集に定める時間) の浸漬における溶出でも安全性を満足できる基準値以下に抑制できることが確認できた。

浸出試験においては膜エレメントを使用しない状態での試験 (空試験) と膜エレメントを装着した状態での試験の差分の数値により、検査項目物質の溶出度合いを判断する。空試験における有機物濃度の値は、0.05 以下～0.36 mg/L の範囲にばらついており、浸出試験実施時の装置による影響が比較的大きいことがわかる。

今回の浸出試験における空試験の有機物濃度のばらつきは ±0.13 mg/L 程度 (±130ppb 相当) であり、電気伝導率の違い (0.6 mS/m = 60ppb) よりも遙かに大きな影響がある。これらの結果からも、浸出試験に使用した水の電気伝導率が高かったことに関して、大きな影響を与えるものではないと判断できる。

OFR-140HJ8 エレメント及び WAVE-300P-8 圧力容器シリーズ
有機物 (全有機炭素の量) 浸出液: 0.49mg/L、空試験: 0.05 mg/L 以下

LFC3-LD エレメント及び 8FRP25UP 圧力容器シリーズ
有機物 (全有機炭素の量) 浸出液: 0.41 mg/L、空試験: 0.17 mg/L

ESPA2 MAX エレメント及び 8FRP25UP 圧力容器シリーズ
有機物 (全有機炭素の量) 浸出液: 0.13 mg/L、空試験: 0.06 mg/L

ESNA1-LF2-LD エレメント及び 8FRP25UP 圧力容器シリーズ
有機物 (全有機炭素の量) 浸出液: 0.38 mg/L、空試験: 0.05 mg/L 以下

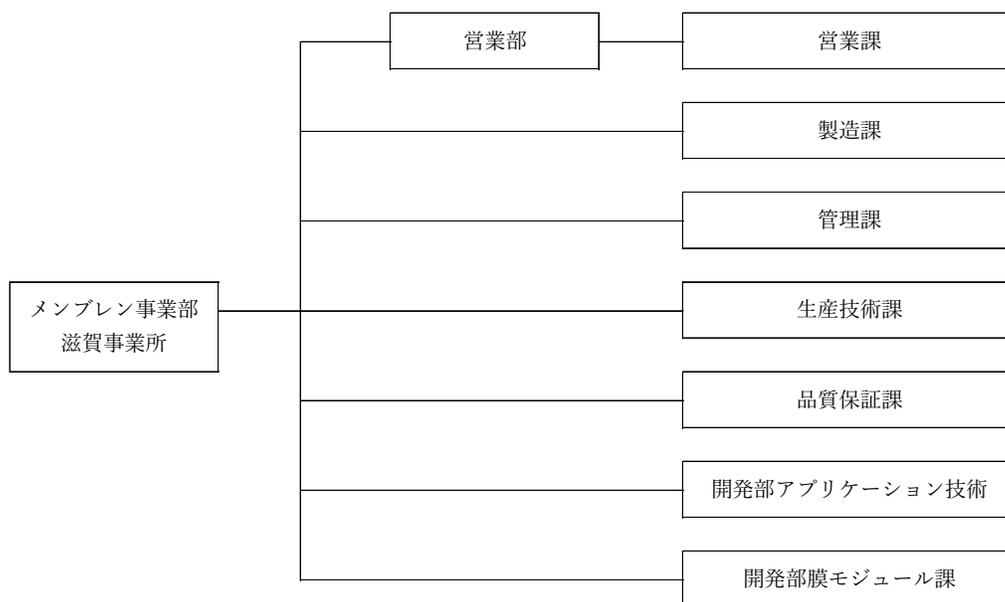
(注) E S 4 0 - D 8 エレメント及び 8 F R P 2 5 U P 圧力容器シリーズ
有機物 (全有機炭素の量) 浸出液 : 0.26 mg/L、空試験 : 0.28 mg/L

E S 2 0 B - D 8 エレメント及び 8 F R P 2 5 U P 圧力容器シリーズ
有機物 (全有機炭素の量) 浸出液 : 0.18 mg/L、空試験 : 0.09 mg/L

E S 2 0 - D 8 エレメント及び 8 F R P 2 5 U P 圧力容器シリーズ
有機物 (全有機炭素の量) 浸出液 : 0.05 mg/L、空試験 : 0.32 mg/L

E S 1 5 - D 8 エレメント及び 8 F R P 2 5 U P 圧力容器シリーズ
有機物 (全有機炭素の量) 浸出液 : 0.14 mg/L、空試験 : 0.36 mg/L

滋賀事業所の組織 (2001年当時)



滋賀事業所の組織（現在）

